

Choix des aciers pour frappe Ã froid et forgeage Ã froid : comparaison bas carbone, mi-durs, alliÃ©s et au bore

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Description

En frappe Ã froid et forgeage Ã froid Ã haute cadence, un mauvais choix de nuance dâ??acier ne produit pas seulement une fixation fragile : il fissure les tÃªtes de vis dÃ¨s la premiÃ¨re frappe, dÃ©truit prÃ©maturÃ©ment les matrices en carbure de tungstÃ¨ne ou provoque des dÃ©formations hors tolÃ©rance lors du traitement thermique ultÃ©rieur. Pourtant, de nombreux acheteurs spÃ©cifient encore le fil machine ou les barres Ã©tirÃ©es uniquement selon la rÃ©sistance Ã la traction cible, sans tenir compte du **taux dâ??Ã©crouissage, des exigences de recuit de globulisation ou de la trempabilitÃ© au bore**.

Que vous fabriquiez des goujons de roues automobiles, des vis Ã tÃªte cylindrique Ã six pans creux, des tiges dâ??ancrage ou des axes extrudÃ©s Ã froid, le choix entre **aciers Ã bas carbone qualitÃ© frappe Ã froid (CHQ), aciers mi-durs, aciers alliÃ©s et aciers au bore** dÃ©termine Ã la fois la durÃ©e de vie de vos outillages et le coÃ»t unitaire final.

Chez **Steelmet Industries**, nous fournissons des barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid, du fil machine et des barres recuites de globulisation adaptÃ©s Ã la dÃ©formation Ã froid et Ã la visserie. Voici une comparaison mÃ©tallurgique pratique pour associer la bonne nuance Ã la sÃ©vÃ©ritÃ© de formage et Ã la classe de qualitÃ© visÃ©e.

Pourquoi la frappe Ã froid exige une mÃ©tallurgie spÃ©cifique

Contrairement au forgeage Ã chaud, la frappe Ã froid dÃ©forme lâ??acier Ã tempÃ©rature ambiante sous dâ??intenses contraintes de compression et de cisaillement â?? atteignant souvent des rÃ©ductions de section de **50 % Ã 75 %** sur presses multipostes progressives. Pour supporter cette dÃ©formation sans fissuration, lâ??acier exige :

- **Faible rapport limite dâ??Ã©lasticitÃ© / rÃ©sistance (Re/Rm) et faible coefficient dâ??Ã©crouissage (valeur *n*) :** RÃ©duit lâ??effort de frappe et maintient les pressions dans les

matrices dans des limites sÃ»res.
- **Structure Ã grains fins calmÃ©e Ã lâ??aluminium :** PrÃ©vient le vieillissement aprÃ¨s Ã©crouissage et assure un Ã©coulement plastique homogÃ¨ne dans les tÃªtes refoulÃ©es et tiges extrudÃ©es.
- **ContrÃ´le des criques de surface et de la dÃ©carburation :** MÃªme une repliure de 0,05 mm sur le fil laminÃ© Ã chaud sâ??ouvre en fissure visible lors du refoulement de la tÃªte.
- **Microstructure Ã carbures globulaires (pour aciers mi-durs et alliÃ©s) :** Transforme la perlite lamellaire dure en carbures globulaires doux avant la frappe.

Les 4 familles dâ??aciers utilisÃ©es en frappe Ã froid et forgeage Ã froid

Steelmet Industries Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

1. Aciers Ã bas carbone (SAE 1006, SAE 1008, SAE 1010, SAE 1018)

Les aciers CHQ Ã bas carbone (0,06 % Ã 0,20 % C) constituent la rÃ©fÃ©rence pour les rivets, vis Ã mÃ©taux, fixations de tÃ´lerie et boulons de classes ISO **4.6, 4.8 et 5.8**. Leur microstructure majoritairement ferritique permet une frappe Ã froid aisÃ©e Ã lâ??Ã©tat Ã©tirÃ© ou recuit sans globulisation.

- **Atouts :** Effort de formage minimal, durÃ©e de vie maximale des poinÃ§ons et matrices, excellente extrudabilitÃ© Ã froid et soudabilitÃ© aisÃ©e.
- **Limites :** Ne peuvent pas Ãªtre trempÃ©s Ã cÅ?ur. Pour les axes rÃ©sistants Ã lâ??usure ou vis autoperceuses, un traitement superficiel de cÃ©mentation ou carbonitruration aprÃ¨s formage est nÃ©cessaire.

2. Aciers mi-durs (SAE 1035, SAE 1038, SAE 1045 / EN8 / C45)

Les aciers mi-durs (0,32 % Ã 0,50 % C) sont les nuances traditionnelles pour les boulons haute rÃ©sistance de **classe ISO 8.8** et **SAE Grade 5**, goujons et Ã©lÃ©ments de suspension automobile.

- **Atouts :** Atteignent 800 Ã 1000 MPa de rÃ©sistance Ã la traction aprÃ¨s trempe Ã lâ??huile ou polymÃ¨re et revenu, avec une bonne tenue en fatigue.
- **Contraintes & limites :** Ã? lâ??Ã©tat brut de laminage, les colonies de perlite dure gÃ©nÃ¨rent des efforts Ã©levÃ©s et une usure rapide des matrices. Les gÃ©omÃ©tries complexes (vis Ã embase ou tÃªtes six pans creux) exigent un **recuit de globulisation** coÃ»teux avant Ã©tirage, ainsi que des tempÃ©ratures dâ??austÃ©nitisation Ã©levÃ©es augmentant le risque de dÃ©formation Ã la trempe.

3. Aciers au bore (SAE 10B21, SAE 15B25, 19MnB4, 20MnB4, 27MnB4)

Les aciers au bore ont rÃ©volutionnÃ© la fabrication de la visserie automobile. En ajoutant seulement **0,0005 % Ã 0,003 % (5 Ã 30 ppm) de bore soluble** â?? protÃ©gÃ© par du titane â?? Ã une base bas carbone au manganÃ¨se (0,18 % Ã 0,28 % C), on obtient la trempabilitÃ© dâ??un acier Ã 0,40 % de carbone tout en conservant la souplesse de formage Ã froid dâ??un acier doux.

- **Atouts :** RÃ©duit lâ??effort de frappe de 15 % Ã 25 % par rapport au SAE 1035/1038, supprime souvent le recuit de globulisation prÃ©alable, limite les tapures de trempe et garantit une duretÃ© Ã cÅ?ur homogÃ¨ne pour les classes **ISO 8.8 et 10.9**.
- **Contraintes & limites :** Exige une Ã©laboration rigoureuse (le titane ou lâ??aluminium doit fixer lâ??azote libre, sinon le bore forme du nitrure de bore inactif). Ã?galement sensible Ã la fragilitÃ© de revenu entre 250 Â°C et 400 Â°C.

4. Aciers alliÃ©s (SAE 4135, SAE 4140 / EN19, SAE 8620, 34CrMo4, 42CrMo4)

Les aciers alliÃ©s au chrome-molybdÃ¨ne et nickel-chrome-molybdÃ¨ne sont indispensables pour les fixations critiques de sÃ©curitÃ© â?? **classes ISO 10.9 et 12.9**, goujons **ASTM A193 B7**, vis de bielles et boulonnerie de gros diamÃ¨tre au-delÃ de M20 oÃ¹ les aciers au bore manquent de trempabilitÃ© Ã cÅ?ur.

- **Atouts :** TrempabilitÃ© profonde sur fortes sections, rÃ©sistance supÃ©rieure Ã la rupture diffÃ©rÃ©e par fragilisation par lâ??hydrogÃ¨ne (critique en classe 12.9) et haute rÃ©sistance au fluage Ã chaud.
- **Contraintes & limites :** CoÃ»t matiÃ¨re et contrainte dâ??Ã©coulement les plus Ã©levÃ©s. Exige quasi systÃ©matiquement un recuit de globulisation complet avant frappe Ã froid et un contrÃ´le strict de lâ??atmosphÃ¨re de four pour Ã©viter toute dÃ©carburation.

Steelmet Industries Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Comparaison directe pour la frappe Ã froid et la visserie

CritÃ¨re	Aciers bas carbone (SAE 1010 / 1018)	Aciers au bore (10B21 / 20MnB4)	Aciers mi-durs (SAE 1035 / EN8)	Aciers alliÃ©s (4135 / 4140 / EN19)
Carbone nominal %	0,08 % â?? 0,20 %	0,18 % â?? 0,28 %	0,32 % â?? 0,45 %	0,33 % â?? 0,44 %
FormabilitÃ© Ã froid / Refoulement	Excellente (Jusquâ??Ã 75 % de rÃ©duction)	TrÃ¨s bonne (60 % â?? 70 % de rÃ©duction)	ModÃ©rÃ©e (Recuit requis pour tÃªtes sÃ©vÃ¨res)	Moyenne Ã modÃ©rÃ©e (Globulisation obligatoire)
Usure matrice & effort de frappe	Minimal	Faible Ã modÃ©rÃ©	ModÃ©rÃ© Ã Ã©levÃ©	Maximal
Recuit de globulisation prÃ©alable	Non requis	Souvent inutile (TÃªtes simples/moyennes)	Requis pour tÃªtes complexes	Obligatoire
Classe de qualitÃ© visÃ©e	ISO 4.6, 4.8, 5.8 (ou cÃ©mentÃ©)	ISO 8.8, 10.9 (Jusquâ??Ã ~M20)	ISO 8.8, SAE Grade 5	ISO 10.9, 12.9, ASTM A193 B7 (>M20)
Risque de dÃ©formation / tapure	N/A (Non trempÃ© Ã cÅ?ur)	Faible (Martensite Ã bas carbone)	ModÃ©rÃ© Ã Ã©levÃ© (Trempe eau/polymÃ¨re)	Faible Ã modÃ©rÃ© (Trempe Ã lâ??huile)

ProblÃ¨mes courants en atelier de frappe Ã froid et solutions

1. Fissuration par cisaillement Ã 45Â° sur les tÃªtes de vis

Cause profonde : DÃ©passement du taux de rÃ©duction maximal de lâ??acier en une seule frappe, ou emploi dâ??une barre mi-dure/alliÃ©e non recuite dont la perlite lamellaire ne peut Ã©pouser les rayons serrÃ©s de la matrice.
Solution : Passer dâ??un SAE 1038 brut dâ??Ã©tirage Ã une nuance recuite de globulisation, ou adopter un acier au bore tel que **10B21 / 20MnB4** pour abaisser la contrainte dâ??Ã©coulement.

2. Fentes longitudinales le long de la tige

Cause profonde : Repliures de laminage, criques ou inclusions non mÃ©talliques prÃ©sentes dans le fil machine commercial.
Solution : SpÃ©cifier une matiÃ¨re certifiÃ©e **QualitÃ© Frappe Ã Froid (CHQ)** ou des barres brillantes Ã©croÃ»tÃ©es avec contrÃ´le non destructif par courants de Foucault ou ultrasons.

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

3. CÅ?ur mou aprÃ¨s trempe des boulons de gros diamÃ¨tre

Cause profonde : Utilisation dâ??acier au bore (ex. 10B21) sur des diamÃ¨tres supÃ©rieurs Ã 20â??24 mm. Le bore amÃ©liore la trempabilitÃ© superficielle mais nâ??offre pas la pÃ©nÃ©tration de trempe du chrome et du molybdÃ¨ne.
Solution : Passer au **SAE 4135 ou 4140 (EN19)** pour les gros diamÃ¨tres et la boulonnerie structurelle lourde.

4. Ã?caillage des peignes de roulage de filets

Cause profonde : Ã?crouissage excessif aprÃ¨s refoulement de la tÃªte ou duretÃ© superficielle irrÃ©guliÃ¨re/dÃ©carburÃ©e des barres Ã©tirÃ©es.
Solution : MaÃ®triser la passe finale dâ??Ã©tirage de calibrage (typiquement 5 % Ã 12 % aprÃ¨s recuit) afin de maintenir une duretÃ© de surface rÃ©guliÃ¨re et une tolÃ©rance serrÃ©e ISO h9/h10.

Comment choisir la bonne nuance pour votre piÃ¨ce

- **Choisissez un acier bas carbone (SAE 1008 / 1010 / 1018) :** Pour les rivets, axes, vis Ã faible rÃ©sistance (classes 4.8/5.8) et vis autoperceuses cÃ©mentÃ©es oÃ¹ la longÃ©vitÃ© maximale des outillages est la prioritÃ© nÂ° 1.
- **Choisissez un acier au bore (10B21 / 15B25 / 20MnB4) :** Pour les grandes sÃ©ries de vis automobiles classes 8.8 et 10.9 (jusquâ??Ã M20) oÃ¹ la suppression du recuit de globulisation et la rÃ©duction de lâ??usure des matrices abaissent le coÃ»t unitaire.
- **Choisissez un acier mi-dur (SAE 1035 / EN8 / C45) :** Lorsque les plans clients interdisent explicitement lâ??ajout de bore (frÃ©quent dans le pÃ©trole et gaz, le ferroviaire ou les goujons soudables) ou lorsquâ??une trempe par induction est requise.

- **Choisissez un acier alliÃ© (4135 / 4140 / EN19) :** Pour la visserie classe 12.9, les boulons de gros diamÃ¨tre (>M20), les goujons haute tempÃ©rature et les fixations critiques de transmission.

DÃ©couvrez comment nos barres de prÃ©cision accompagnent les fabricants de fixations et lâ??automobile sur notre page Utilisations et Applications, ou consultez notre Tableau dâ??Ã©quivalence des nuances dâ??acier.

Approvisionnez-vous en aciers pour frappe Ã froid et visserie chez Steelmet Industries

Steelmet Industries fournit des barres brillantes Ã©tirÃ©es Ã froid contrÃ´lÃ©es, des barres recuites et des ronds laminÃ©s Ã chaud en aciers bas carbone, mi-durs, alliÃ©s et au bore, accompagnÃ©s de certificats chimiques et mÃ©caniques complets conformÃ©ment Ã notre Politique QualitÃ©.

Steelmet Industries - Bright Bars, Alloy Steels, Free Cutting Steels, Stainless Steels

Ã?changez sur vos besoins en visserie ou forgeage Ã froid :
Site officiel : www.steelmet.in
Demander un devis : Contacter Steelmet Industries

Categorie

1. Guide Acheteur
2. Guide des Nuances

Tags

1. 4140 Steel
2. Boron Steel
3. Cold Drawn Steel Bright Bars
4. Cold Forging Steel
5. EN8 steel
6. acier pour fixations
7. SAE 1018
8. Steel Selection Guide
9. Steelmet Industries

Date
12/11/2026
Auteur
admin